

06.10.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 9月30日
Date of Application:

出願番号 特願2003-339247
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2003-339247]

出願人 日産ディーゼル工業株式会社
Applicant(s):

REC'D 26 NOV 2004

WIPO

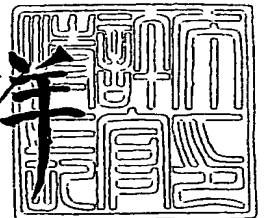
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 103-0306
【提出日】 平成15年 9月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01N 3/035
B01D 53/94
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壱丁目 1 番地 日産ディーゼル工業株式会社内
【氏名】 増田 剛司
【特許出願人】
【識別番号】 000003908
【氏名又は名称】 日産ディーゼル工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100078330
【弁理士】
【氏名又は名称】 笹島 富二雄
【電話番号】 03-3508-9577
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009232
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9712169

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

エンジン排気系に配設され、窒素酸化物を還元剤により還元浄化する還元触媒と、
前記還元剤を貯蔵する貯蔵タンクと、
該貯蔵タンクに貯蔵された還元剤を前記還元触媒に供給する還元剤供給装置と、
前記貯蔵タンクの上部空間内の気体を強制的に排出する強制排出装置と、
該強制排出装置により排出された気体を一時的に吸着する吸着装置と、
該吸着装置から離脱した気体を酸化させる酸化触媒と、
を含んで構成されたことを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

【請求項 2】

前記貯蔵タンク内の還元剤温度を検出する還元剤温度検出手段と、
該還元剤温度検出手段により検出された還元剤温度が第 1 の所定値以上であるときに、
前記強制排出装置を作動させる作動制御手段と、
を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 3】

前記酸化触媒の触媒温度を検出する触媒温度検出手段と、
該触媒温度検出手段により検出された触媒温度に基づいて、前記酸化触媒を活性化させる触媒活性化手段と、
を備えたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 4】

前記酸化触媒を加熱する加熱装置を備え、
前記触媒活性化手段は、前記触媒温度検出手段により検出された触媒温度が前記酸化触媒の活性温度以上になるように、前記加熱装置を制御することを特徴とする請求項 3 記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 5】

前記触媒温度検出手段により検出された触媒温度が第 2 の所定値以上であるときに、前記加熱装置の作動を停止させる加熱停止手段を備えたことを特徴とする請求項 4 記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 6】

前記吸着装置は、モルデナイト、コバルト担持モルデナイト又は活性炭であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 つに記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 7】

前記酸化触媒は、電熱ハニカム触媒であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれか 1 つに記載のエンジンの排気浄化装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジンの排気浄化装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、還元剤を用いて排気中の窒素酸化物 (NO_x) を還元除去するエンジンの排気浄化装置 (以下「排気浄化装置」という) に関し、特に、還元剤を貯蔵する貯蔵タンクの開閉時に発生する悪臭を低減する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンの排気に含まれる NO_x を除去する触媒浄化システムとして、特開 2000-27627 号公報 (特許文献 1) に開示された排気浄化装置が提案されている。

かかる排気浄化装置は、エンジンの排気系に還元触媒を配設し、還元触媒の排気上流に還元剤を噴射供給することにより、排気中の NO_x と還元剤とを触媒還元反応させて、 NO_x を無害成分に浄化処理するものである。還元剤は、常温において液体状態で貯蔵タンクに貯蔵され、エンジン運転状態に対応した必要量が噴射ノズルから噴射供給される。また、還元反応は、 NO_x と反応性が良好なアンモニアを用いるもので、還元剤としては、排気熱及び排気中の水蒸気により加水分解してアンモニアを容易に発生する尿素水溶液が用いられる。

【特許文献 1】特開 2000-27627 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上記従来の排気浄化装置によると、周囲温度の変化などに伴って貯蔵タンクが高温になると、その内部に貯蔵される尿素水溶液が化学反応を起こしてアンモニア系ガスとなり、貯蔵タンクの上部空間に充満してしまう。そして、尿素水溶液を補充するときなど、作業者が貯蔵タンクの注入キャップを取り外すと、充満したアンモニア系ガスが外部に漏れ出し、悪臭が発生してしまうおそれがあった。なお、かかる悪臭は、還元剤として尿素水溶液を用いたときに限らず、アンモニア水溶液、炭化水素を主成分とした軽油などを用いたときにも同様に発生してしまう。

【0004】

そこで、本発明は以上のような従来の問題点に鑑み、貯蔵タンクの上部空間内の気体を酸化触媒で酸化させつつ適宜放出することで、貯蔵タンク開閉時に発生する悪臭を抑制したエンジンの排気浄化装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

このため、請求項 1 記載の発明では、エンジン排気系に配設され、窒素酸化物を還元剤により還元浄化する還元触媒と、前記還元剤を貯蔵する貯蔵タンクと、該貯蔵タンクに貯蔵された還元剤を前記還元触媒に供給する還元剤供給装置と、前記貯蔵タンクの上部空間内の気体を強制的に排出する強制排出装置と、該強制排出装置により排出された気体を一時的に吸着する吸着装置と、該吸着装置から離脱した気体を酸化させる酸化触媒と、を含んでエンジンの排気浄化装置を構成したことを特徴とする。

【0006】

請求項 2 記載の発明では、前記貯蔵タンク内の還元剤温度を検出する還元剤温度検出手段と、該還元剤温度検出手段により検出された還元剤温度が第 1 の所定値以上であるときに、前記強制排出装置を作動させる作動制御手段と、を備えたことを特徴とする。

請求項 3 記載の発明では、前記酸化触媒の触媒温度を検出する触媒温度検出手段と、該触媒温度検出手段により検出された触媒温度に基づいて、前記酸化触媒を活性化させる触媒活性化手段と、を備えたことを特徴とする。

【0007】

請求項 4 記載の発明では、前記酸化触媒を加熱する加熱装置を備え、前記触媒活性化手

段は、前記触媒温度検出手段により検出された触媒温度が前記酸化触媒の活性温度以上になるように、前記加熱装置を制御することを特徴とする。

請求項 5 記載の発明では、前記触媒温度検出手段により検出された触媒温度が第 2 の所定値以上であるときに、前記加熱装置の作動を停止させる加熱停止手段を備えたことを特徴とする。

【0008】

請求項 6 記載の発明では、前記吸着装置は、モルデナイト、コバルト担持モルデナイト又は活性炭であることを特徴とする。

請求項 7 記載の発明では、前記酸化触媒は、電熱ハニカム触媒であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

請求項 1 記載の発明によれば、エンジンの排気中に含まれる窒素酸化物は、還元剤供給装置により貯蔵タンクから供給された還元剤を用いて、還元触媒において還元浄化され無害物質となった後、大気中に排出される。一方、周囲温度の変化などに伴って貯蔵タンク内の温度が上昇すると、還元剤の一部が化学反応又は気化して気体となり、貯蔵タンクの上部空間に充満する。貯蔵タンクの上部空間内の気体は、強制排出装置により貯蔵タンクから強制的に排出され、吸着装置に一時的に吸着される。そして、吸着装置に吸着された気体は、所定条件が満たされると徐々に離脱し、酸化触媒において酸化されて無害物質に転化された後、大気中に放出される。

【0010】

従って、貯蔵タンク内の還元剤から気体が発生する状況下であっても、その上部空間内の気体が強制的に排出されるので、そこに残留する気体濃度が大幅に低下する。このため、貯蔵タンクに還元剤を補充しようとして注入キャップを取り外しても、作業者が還元剤の臭いを感じ難くなり、貯蔵タンクの開閉時に発生する悪臭を低減することができる。また、貯蔵タンクの上部空間から強制的に排出された気体は、吸着装置により一時的に吸着された後徐々に離脱し、酸化触媒において酸化されるので、貯蔵タンク周囲で気体臭が漂うことも防止される。

【0011】

請求項 2 記載の発明によれば、貯蔵タンク内の還元剤温度が第 1 の所定温度以上であるとき、即ち、還元剤から気体が発生する可能性があるときのみ、強制排出装置が作動されるので、不必要な強制排出装置の作動が防止される。このため、強制排出装置の作動音及びその作動に要するエネルギーを必要最小限に抑制することができる。

請求項 3 記載の発明によれば、酸化触媒の触媒温度に基づいてその活性化が行われるので、還元剤から発生した気体の酸化が不十分となることを防止することができる。

【0012】

請求項 4 記載の発明によれば、酸化触媒の触媒温度がその活性温度以上となるように、酸化触媒を加熱する加熱装置が制御されるので、酸化触媒を確実に活性状態に保持することができる。

請求項 5 記載の発明によれば、酸化触媒の触媒温度が第 2 の所定値以上、即ち、酸化触媒が十分活性化されている温度以上であるときには、加熱装置の作動が停止されるので、加熱装置で消費されるエネルギーを抑制しつつ、酸化触媒が必要以上に昇温することによる熱害を防止することができる。

【0013】

請求項 6 記載の発明によれば、吸着装置をモルデナイト、コバルト担持モルデナイト又は活性体とすることで、貯蔵タンクの上部空間から強制的に排出された気体を効率良く吸着することができる。

請求項 7 記載の発明によれば、酸化触媒を電熱ハニカム触媒とすることで、還元剤から発生した気体の流通抵抗の増大を抑制しつつ、加熱装置を容易に構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付された図面を参照して本発明を詳述する。

図1は、本発明を具現化した排気浄化装置の構成を示す。

エンジン10の排気は、排気マニフールド12からその下流に向けて、酸化触媒14、 NO_x 還元触媒16及びスリップ式アンモニア酸化触媒18が夫々配設された排気管20を通過して大気中に排出される。また、 NO_x 還元触媒16の排気上流には、貯蔵タンク22に貯蔵される液体還元剤が、還元剤供給装置24及び噴射ノズル26を経由して、空気と共に噴射供給される。ここで、液体還元剤としては、本実施形態では、加水分解によりアンモニアを容易に発生する尿素水溶液を用いるが、 NO_x 還元触媒16の還元反応に対応して、炭化水素を主成分とする軽油などを用いるようにしてもよい。

【0015】

また、貯蔵タンク22の天壁には、尿素水溶液を補充するための注入キャップ28が着脱可能に取り付けられると共に、上部空間内の気体（アンモニア系ガス）を強制的に排出する電動ファンなどの強制排出装置30が取り付けられる。そして、強制排出装置30の吐出側には、強制排出された気体を一時的に吸着するモルデナイト、コバルト担持モルデナイト又は活性炭などの吸着装置32、及び、吸着装置32から離脱した気体を酸化させる酸化触媒34が、この順番で配設される。ここで、酸化触媒34としては、流通抵抗が小さいハニカム担体に触媒金属などをウォッシュコートすると共に、その活性化を促進する電熱ヒータなどの加熱装置が内蔵された電熱ハニカム触媒を用いることが望ましい。なお、加熱装置は、酸化触媒34に内蔵される構成に限らず、これに併設される構成としてもよい。

【0016】

一方、排気浄化装置の制御系として、貯蔵タンク22内の尿素水溶液温度を検出する還元剤温度センサ36（還元剤温度検出手段）と、酸化触媒34の触媒温度を検出する触媒温度センサ38（触媒温度検出手段）と、コンピュータを内蔵した制御装置40と、が備えられる。そして、制御装置40は、ROM（Read Only Memory）に記憶された制御プログラムにより、エンジン回転速度及び燃料噴射量などのエンジン運転状態に応じて還元剤供給装置24を制御すると共に、還元剤温度センサ36及び触媒温度センサ38からの温度信号に基づいて、強制排出装置30及び酸化触媒34を活性化する加熱装置を制御する。なお、制御装置40により、作動制御手段、触媒活性化手段及び加熱停止手段が夫々実現される。

【0017】

図2は、エンジン始動後、制御装置40において所定時間間隔で繰り返し実行される制御内容を示すフローチャートである。

ステップ1（図では「S1」と略記する。以下同様）では、還元剤温度センサ36から尿素水溶液温度が読み込まれる。

ステップ2では、尿素水溶液温度が所定値 T_1 以上であるか否か、即ち、尿素水溶液からアンモニア系ガスが発生する温度（例えば 80°C ）より若干低い第1の所定温度に達しているか否かが判定される。そして、尿素水溶液温度が所定値 T_1 以上であればステップ3へと進む一方（Yes）、尿素水溶液温度が所定値 T_1 未満であれば処理を終了する（No）。

【0018】

ステップ3では、貯蔵タンク22内の尿素水溶液温度が所定値 T_1 以上、即ち、アンモニア系ガスが発生する温度より若干低い温度に達しているため、強制排出装置30を所定時間作動させ、貯蔵タンク22の上部空間内のアンモニア系ガスを強制的に排出させる。

なお、ステップ1～ステップ3における一連の処理が作動制御手段に該当する。

ステップ4では、触媒温度センサ38から酸化触媒34の触媒温度が読み込まれる。

【0019】

ステップ5では、酸化触媒34の触媒温度が所定値 T_2 以下であるか否か、即ち、触媒温度が酸化触媒34の活性化温度（例えば 200°C ）に達しているか否かが判定される。

そして、触媒温度が所定値 T_2 以下であれば酸化触媒34が未活性であるので、ステップ6に進み(Yes)、加熱装置に対して通電が開始される。一方、触媒温度が所定値 T_2 より高ければステップ7へと進む(No)。

【0020】

ステップ7では、酸化触媒34の触媒温度が所定値 T_3 以上であるか否か、即ち、酸化触媒34が十分活性化されている第2の所定値(例えば400℃)以上であるか否かが判定される。そして、触媒温度が所定値 T_3 以上であれば酸化触媒34が十分活性化されているので、ステップ8へと進む(Yes)、不必要な電力消費を抑制すべく加熱装置への通電を停止させる。一方、触媒温度が所定値 T_3 未満であれば、触媒温度を所定値 $T_2 \sim T_3$ に維持すべく、そのときの触媒温度に応じて加熱装置への電流が増減される。

【0021】

なお、ステップ4～ステップ9における一連の処理が触媒活性化手段に、ステップ4、ステップ7及びステップ8における一連の処理が加熱停止手段に夫々該当する。

次に、かかる構成からなる排気浄化装置の作用について説明する。

エンジン10からの排気は、排気マニフォールド12及び排気管20を通して酸化触媒14へと導かれる。酸化触媒14では、その下流に位置する NO_x 還元触媒16での NO_x 浄化効率を向上させるべく、排気中の一部の一酸化窒素(NO)を酸化して、二酸化窒素(NO_2)に転化させる。酸化触媒14にて NO と NO_2 との構成比率が改善された排気は、排気管20を通して NO_x 還元触媒16へと導かれる。一方、 NO_x 還元触媒16の排気上流に位置する噴射ノズル26から、エンジン運転状態に応じた尿素水溶液が空気と共に噴射供給され、排気熱及び排気中の水蒸気により加水分解してアンモニアとなりつつ、排気と共に NO_x 還元触媒16へと供給される。そして、 NO_x 還元触媒16では、アンモニアを用いた還元反応により、排気中の NO_x を水及び無害なガスに転化して、 NO_x 浄化が行われる。また、還元反応に寄与せず、 NO_x 還元触媒16を通過した余剰のアンモニアは、 NO_x 還元触媒16の排気下流に位置するスリップ式アンモニア酸化触媒18により、大気中に放出しても無害な物質に転化される。

【0022】

一方、周囲温度の変化などに伴って貯蔵タンク22内の温度が上昇すると、尿素水溶液が化学変化を起こしてアンモニア系ガスとなり、これが貯蔵タンク22の上部空間に充満する。このとき、尿素水溶液温度が所定値 T_1 以上となるので、制御装置40により強制排出装置30が所定時間作動される。このため、貯蔵タンク22の上部空間内のアンモニア系ガスは、強制排出装置30により強制的に排出され、吸着装置32に一時的に吸着される。そして、吸着装置32に吸着されたアンモニア系ガスは、所定条件が満たされると徐々に離脱し、酸化触媒34において酸化されて無害物質に転化された後、大気中に放出される。

【0023】

従って、貯蔵タンク22内の尿素水溶液からアンモニア系ガスが発生する状況下では、その上部空間内のアンモニア系ガスが強制的に排出されるので、そこに残留するアンモニア濃度が大幅に低下する。このため、尿素水溶液を補充しようとして注入キャップ28を取り外しても、アンモニア濃度が低いことから、作業者がアンモニア臭を感じ難くなり、貯蔵タンク22の開閉時に発生する悪臭を低減することができる。また、貯蔵タンク22の上部空間から強制的に排出されたアンモニア系ガスは、吸着装置32により一時的に吸着された後徐々に離脱し、酸化触媒34において酸化されるので、貯蔵タンク22周囲でアンモニア臭が漂うことを防止できる。

【0024】

また、酸化触媒34の触媒温度が、活性温度以上の所定温度範囲に維持されるように、加熱装置が制御されるので、不必要な電力消費を抑制しつつ、酸化触媒34を活性状態に保持することができる。特に、酸化触媒34の触媒温度が所定温度 T_3 以上、即ち、酸化触媒34が十分活性化されているときには、加熱装置の作動が停止されるので、酸化触媒34が必要以上に昇温することがなく、熱害を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】 本発明を具現化した排気浄化装置の構成図

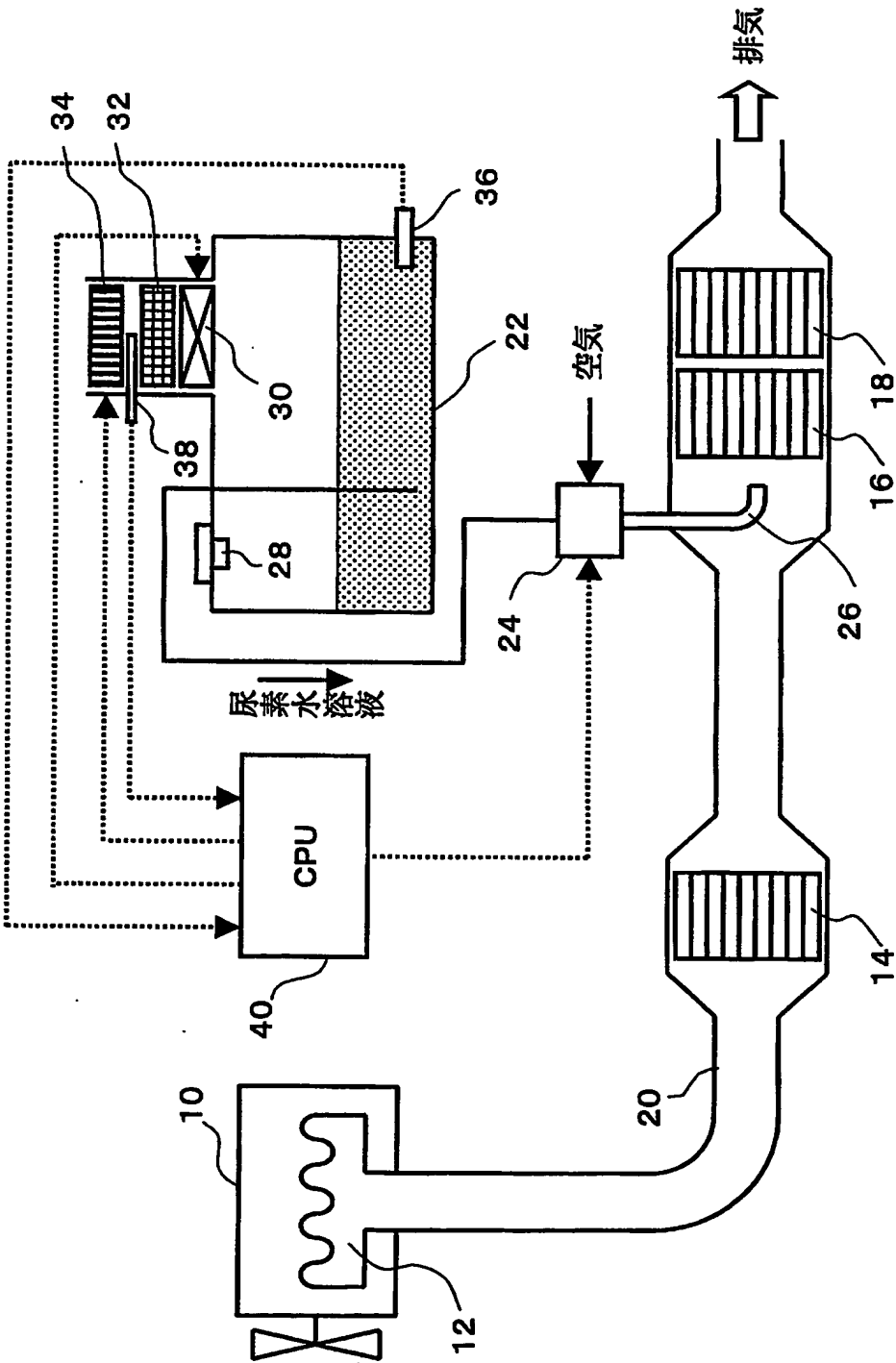
【図 2】 制御装置で実行される制御内容を示すフローチャート

【符号の説明】

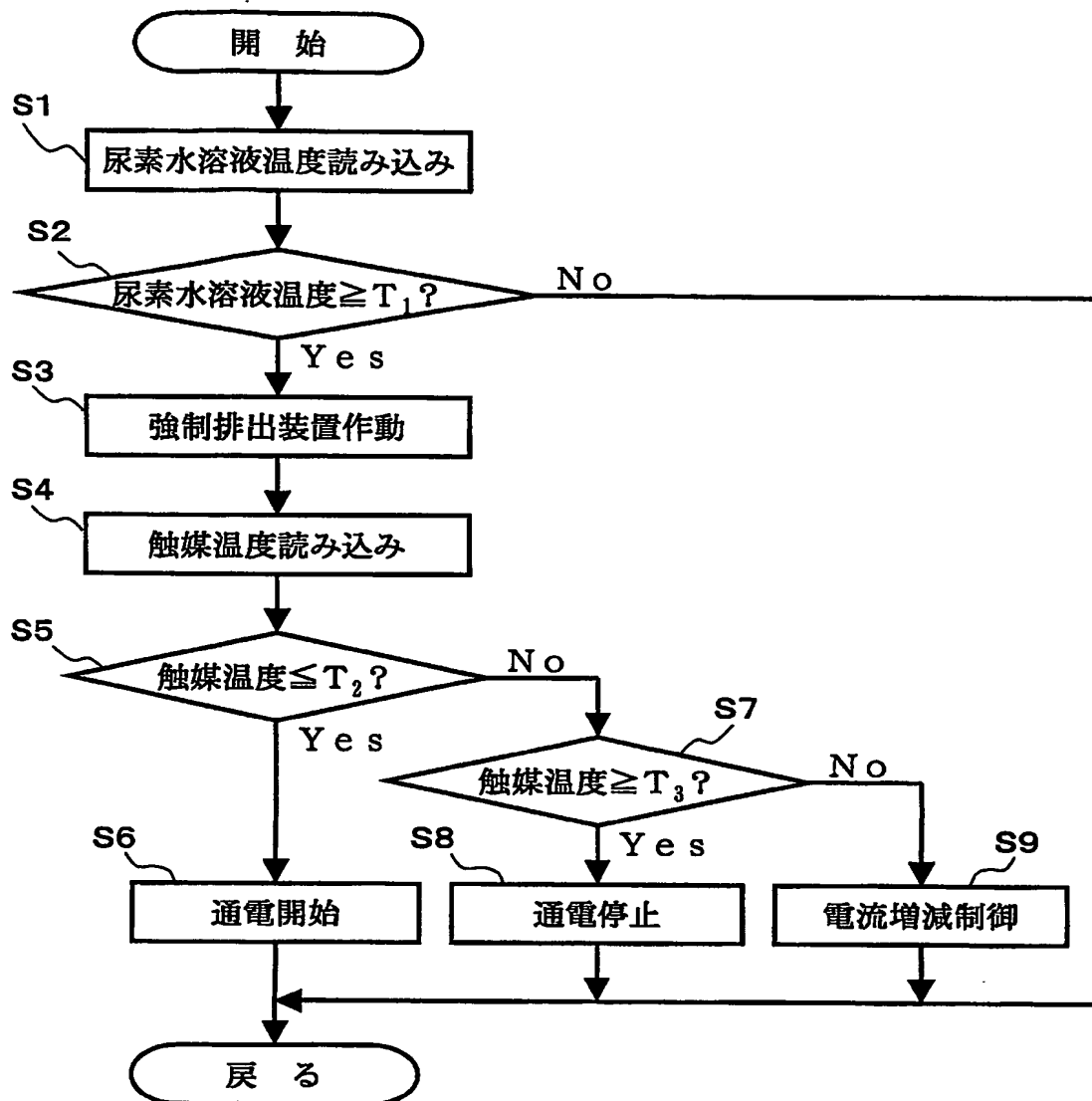
【 0 0 2 6 】

- 1 0 エンジン
- 1 6 NO_x 還元触媒
- 2 0 排気管
- 2 2 貯蔵タンク
- 2 4 還元剤供給装置
- 3 0 強制排出装置
- 3 2 吸着装置
- 3 4 酸化触媒
- 3 6 還元剤温度センサ
- 3 8 触媒温度センサ
- 4 0 制御装置

【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 還元剤を貯蔵する貯蔵タンクの開閉時に発生する悪臭を低減する。

【解決手段】 エンジン 1 0 の排気管 2 0 に NO_x 還元触媒 1 6 を配設すると共に、還元剤供給装置 2 4 により、貯蔵タンク 2 2 に貯蔵された尿素水溶液などの還元剤を噴射ノズル 2 6 から NO_x 還元触媒 1 6 の排気上流に噴射供給する。また、貯蔵タンク 2 2 に、その上部空間内の気体を強制的に排出する電動ファンなどの強制排出装置 3 0、強制的に排出された気体を一時的に吸着する吸着装置 3 2、及び、吸着装置 3 2 から離脱した気体を酸化させる酸化触媒 3 4 をこの順番で配設する。そして、貯蔵タンク 2 2 の上部空間内の気体を強制的に排出させると共に、これを一時的に吸着して徐々に離脱させつつ酸化させることで、貯蔵タンク 2 2 の上部空間内の気体濃度を大幅に低下させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 3 9 2 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 9 0 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	埼玉県上尾市大字壺丁目 1 番地
氏 名	日産ディーゼル工業株式会社